



ISBN: 1646-8929

IET Working Papers Series
No. WPS05/2012

Ana Clara Cândido
(e-mail: a.candido@campus.fct.unl.pt)

<p>Processo de Desenvolvimento e Difusão de <i>Cloud Computing</i>: Estudo sobre as Redes de Colaboração no Brasil</p>

IET
Research Centre on Enterprise and Work Innovation
Centro de Investigação em Inovação Empresarial e do Trabalho
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Universidade Nova de Lisboa
Monte de Caparica
Portugal

Ana Clara Cândido
(a.candido@campus.fct.unl.pt)

Processo de Desenvolvimento e Difusão de *Cloud Computing*: Estudo sobre as Redes de Colaboração no Brasil ¹

FCT-UNL

Monte da Caparica, Fevereiro de 2012.

¹ Baseado na apresentação realizada na Escola de Inverno no dia 13 de Dezembro de 2011 do Programa Doutoral em Avaliação de Tecnologia (FCT-UNL, Caparica, Portugal) e no respectivo relatório para “Projecto III” da responsabilidade de António Brandão Moniz. A tese a que se refere este trabalho tem a orientação de Cristina Sousa (ISCTE-IUL) e de José Cardoso e Cunha (FCT-UNL).

Resumo

O presente relatório é resultado da apresentação do Plano de Tese, realizada no dia 13 de dezembro de 2011, durante as atividades da Escola de Inverno do Programa Doutoral em Avaliação de Tecnologia. Pretende-se descrever as principais informações sobre o Plano de Tese e também a definição dos principais conceitos envolvidos. Poderá ainda visualizar o ficheiro da apresentação que encontra-se disponível na Página da Tese de Doutoramento da aluna Ana Cândido no Moodle (<http://moodle.fct.unl.pt/mod/resource/view.php?inpopup=true&id=157805>).

O passo seguinte a este relatório será o desenvolvimento da disciplina de “Projecto IV” e assim também a preparação para a Conferência Doutoral a realizar-se no mês de Junho de 2012.

Palavras-Chave: Inovação Disruptiva; Cloud Computing; Open Innovation, Difusão e Desenvolvimento tecnológico.

Abstract

This report is the result of the presentation of the Thesis Plan, performed on December 13, 2011, during the activities of the Winter School of Doctoral Program in Technology Assessment.

It is intended to describe the main information about the Thesis Plan and also the definition of the main concepts involved. Can also view the presentation file that is available on the page of the student's PhD thesis Ana Cândido in Moodle (<http://moodle.fct.unl.pt/mod/resource/view.php?inpopup=true&id=157805>).

The following step in this report will be the development of the discipline of “Project IV” and so also the preparation for Doctoral Conference will take place in June 2012.

Keywords: Disruptive Innovation; Cloud Computing; Open Innovation, Technological Development and Diffusion.

Índice

1.	Introdução	5
2.	Justificativa e Relevância do Tema.....	6
2.1	Objetivo Geral	7
2.2	Objetivos Específicos.....	8
3.	Discussão Teórica	10
3.1	Modelo considerado para a aplicação da Tese: Inovação Aberta.....	11
3.2	Objeto de análise da Tese: Cloud Computing	13
3.3	Perguntas de Investigação	15
3.4	Principais Hipóteses	16
4.	Metodologia	18
4.1	Principais aspectos:	18
5.	Algumas reflexões	21
3.1	<i>Cloud Computing</i> , um novo conceito	21
3.2	<i>Cloud Computing</i> analisada sobre o prisma da inovação disruptiva.....	22
6.	Considerações Finais	25
	Referências.....	26

1. Introdução

Nos últimos anos o desenvolvimento de aplicações em Tecnologia de Informação (TI) tem sido uma área em crescimento exponencial. Os seus avanços visivelmente proporcionam melhorias e benefícios nos serviços para a sociedade e podem exercer influência em todas as áreas do conhecimento.

A tecnologia em análise neste estudo, *Cloud Computing*, é um conceito emergente e disruptivo e é consensualmente reconhecido entre os especialistas como uma nova tendência na maneira de gerir e entregar serviços de TI (Taurion, 2009). Assim, as características desta tecnologia permitem-nos enquadrá-la no conceito de Inovação Disruptiva (Christensen, 1997), o que torna a abordagem pretendida ser menos técnica e mais centrada na Gestão da Tecnologia.

Estudar o processo de desenvolvimento e difusão de uma nova tecnologia existente no mercado pode ser fundamental para a compreensão do comportamento dos agentes envolvidos e as relações existentes entre si. Neste sentido, o tema da Tese de Doutorado versará sobre o modelo de *Open Innovation* aplicado a uma Inovação Disruptiva (*Cloud Computing*) no Brasil.

Existem inúmeros estudos que tratam do tema *Open Innovation* e muitos abordam casos específicos de empresas ou países que adotaram esta estratégia de inovação com a finalidade de obterem melhores resultados. No entanto, são desconhecidos estudos que tenham por objetivo entender o processo de desenvolvimento e difusão de uma inovação disruptiva no mercado brasileiro. Contudo, em virtude da prematuridade do conceito *Open Innovation* no Brasil e ainda mais quando associado à

Cloud Computing, os estudos tornam-se bastante promissores neste tema que promete ser uma das revoluções nas práticas de TI do Século XXI.

Espera-se que este estudo consiga extrair importantes lições para a compreensão do papel das Redes de Colaboração no processo de desenvolvimento e difusão de uma inovação disruptiva, com base nos Estudos de Caso a serem realizados e também a partir das análises/comparações do panorama de *Cloud Computing* nos EUA e na Europa.

2. Justificativa e Relevância do Tema

Vivemos atualmente a Era do Conhecimento, marcada por grandes transformações, percebemos um dinamismo acelerado nos esforços por descobertas tecnológicas. Pensando desta forma, as empresas já estão cientes da importância de incluir o conhecimento e a inovação como prioridades nas suas estratégias. Entretanto, sabendo do caminho competitivo a percorrer, as empresas cada vez mais identificam nas parcerias e nas colaborações com outras instituições, uma forma mais eficiente de atingirem os seus objetivos. As redes de colaborações podem desempenhar um papel importante no processo de inovação tecnológica e geração de conhecimento. Neste sentido, as redes vêm sendo estudadas pela literatura em diferentes abordagens: sistemas de inovação, hélice tripla, redes de inovação, alianças estratégicas, clusters tecnológicos, redes sociotécnicas. Recentemente, o termo proposto pelo professor Henry Chesbrough em 2003, Inovação Aberta, ganha cada vez mais espaço na literatura ao apresentar uma combinação de teorias já existentes² e apresentar características estabelecidas na literatura das redes. No entanto, apesar do termo estar em alta atualmente e existirem relevantes estudos empíricos (DSM - Kirschbaum,

² Nomeadamente nos trabalhos de Cohen e Levinthal (1990) sobre capacidade de absorção; Teece (1986; 1991) sobre ativos complementares e a discussão sobre *exploration vs exploitation*; Von Hippel's (1986) sobre os fundamentos de integração de clientes no processo de inovação; entre outros.

2005; IBM - Chesbrough, 2007 e Procter & Gamble - Huston e Sakkab, 2006), a verdade é que ainda carece de estudos que contextualizem a sua verdadeira contribuição e aplicação em diferentes cenários. Atendendo a esta preocupação, propõe-se realizar uma tese de doutoramento que possa contribuir para a diminuição desta lacuna na literatura da Inovação Aberta. O estudo possui dimensões de originalidade referentes ao tipo de empresas que serão estudadas e o contexto onde estão inseridas:

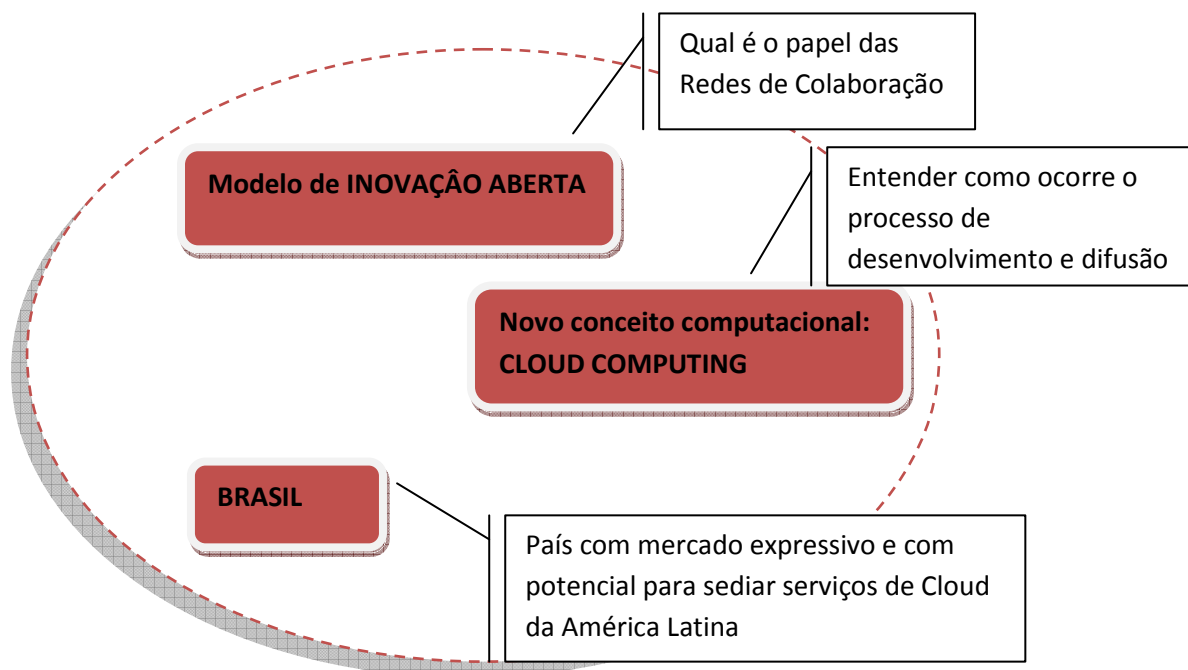
- Providers de *Cloud Computing* no Brasil. (até o momento não foram encontrados estudos que analisem este segmento específico dos serviços computacionais na perspectiva do modelo de Inovação Aberta)
- Estudo da influência das Redes de Colaboração pelas empresas que desenvolvem *Cloud Computing*.

2.1 Objetivo Geral

Estudar o papel das Redes de Colaboração no processo de desenvolvimento e difusão de uma inovação disruptiva (*Cloud Computing*) no Brasil.

A figura 1 apresenta um resumo dos elementos que compõem o objetivo geral da tese.

Figura 1 – Elementos e Objetivo Geral da tese



2.2 Objetivos Específicos

1. Compreender o processo de desenvolvimento e difusão de *Cloud Computing*, além de descrever os principais conceitos relacionados.

Cloud Computing será o objeto de estudo da tese. Assim, embora o objetivo da tese não tenha a pretensão de realizar uma abordagem técnica sobre este conceito computacional, faz-se necessário entender as suas principais definições básicas. Neste caso, podem ser enumeradas as seguintes definições a serem relatadas nos capítulos iniciais da tese:

- Tipos de modelos de serviços (*SaaS – Software as a Service; PaaS – Platform as a Service; IaaS – Infrastructure as a Service*).
- Modelos de Implementação (Pública, Privada e Híbrida)

Eventualmente no decorrer do estudo, pode-se chegar a conclusão de haver necessidade de descrever outras definições que aproximam-se da abordagem de *Cloud Computing*, como é o caso do *BigData; Data Analytics, Greed Computing* e entre outras.

2. Enquadrar a tecnologia *Cloud Computing* na literatura da Inovação Disruptiva e no modelo de *Open Innovation*.

O modelo de Inovação Disruptiva: tendo em consideração o objeto de estudo, *Cloud Computing*, pretende-se analisá-lo e de certa forma avaliar as suas características de disrupção no mercado, recorrendo também à literatura e opinião dos especialistas.

O modelo de Inovação Aberta (*Open Innovation*): constituirá a abordagem central da tese, assim para que se possa responder o objetivo geral pretendido com a tese, será necessária a análise das redes de colaboração que são aprofundadamente abordadas na literatura de Inovação Aberta. Pode-se afirmar que esta foi a ferramenta de análise escolhida para analisar o

desenvolvimento de um conceito muito discutido atualmente, que é a Cloud Computing.

3. Analisar a aplicação da tecnologia na Europa e nos EUA, destacando aspectos políticos, económicos e estratégicos.

Quando delimitamos um cenário a ser estudado, neste caso o Brasil, por razões já justificadas na seção anterior, também é preciso perceber o que acontece nos demais países e a tendência é recorrer às observações de países desenvolvidos, acreditando que estes podem trazer os melhores exemplos de práticas e lições.

4. Estudar a aplicação de Cloud Computing no Brasil, recorrendo a diversas abordagens de análise tecnológica e estratégica.

Projeta-se que a tese terá um Capítulo para tratar especificamente sobre os desafios e oportunidades apresentados no mercado brasileiro. Assim, serão necessárias análises das diversas esferas envolvidas no contexto de desenvolvimento e difusão de uma tecnologia. Assim, além da análise que constitui o tema central da tese, *providers de Cloud*, também serão analisados os esforços governamentais para a promoção de inovação tecnológica no país. Sabemos que nos últimos anos o Brasil tem realizado esforços para promover a ciência e tecnologia dentro das suas fronteiras, assim neste capítulo serão abordados alguns pontos principais sobre a atuação do governo brasileiro nos aspectos políticos, econômicos e estratégicos.

5. Verificar de que forma os padrões colaborativos influenciam o processo de desenvolvimento e difusão de *Cloud Computing* no Brasil.

Este objetivo específico está diretamente alinhado ao objetivo geral do estudo e terá o intuito de identificar qual é o papel exercido pelas redes de colaborações. Na tentativa de responder a pergunta: Será que o

desenvolvimento e difusão de Cloud Computing no Brasil são diretamente influenciados por esta prática? E considerando que sim, pretende-se também caracterizar a ocorrência destes padrões colaborativos e verificar se existem especificidades relevantes para o caso aplicado.

6. Contribuir para a compreensão do papel Redes de Colaboração no processo de desenvolvimento e difusão de uma Inovação Disruptiva.

Os resultados do estudo permitirão obter conclusões sobre a maneira como ocorre o processo de desenvolvimento de um novo conceito computacional, pois sabemos até o momento que o país tem realizado grandes avanços, correspondendo às expectativas de ser o país sede de armazenamento em *Cloud* na América Latina. Porém, pouco se sabe sobre como tem acontecido o desenvolvimento e/ou a difusão no país. A prematuridade do assunto no país justifica a falta de dados estatísticos consistentes e assim entende-se a grande importância dos estudos empíricos que estão a ser desenvolvidos. Acredita-se que o presente estudo também terá seu contributo para a comunidade de Avaliação de Tecnologia (AT), contemplando uma abordagem económica e estratégica de um conceito relativamente novo nas Tecnologias de Informação e Comunicação.

3. Discussão Teórica

Na sequência, são desenvolvidas duas abordagens teóricas que implicam o objeto de estudo da tese e a principal aplicação a ser considerada pela análise: *Cloud Computing* e Inovação Aberta, respectivamente. Ainda nesta seção, apresentam-se as perguntas de investigação e as suas principais hipóteses.

3.1 Modelo considerado para a aplicação da Tese: Inovação Aberta

Nos últimos anos tem se observado uma acentuada presença do modelo de *Open Innovation* (em português: Inovação Aberta) nos estudos de caráter científico e também nas estratégias de inovação adotada por diretores, gestores e empreendedores.

O conceito surgiu através dos estudos do professor Henry Chesbrough, nomeadamente com a publicação do seu livro *“Open Innovation: the New Imperative for Creating and Profiting from technology”* (2003). O assunto tornou-se polémico no ambiente académico e empresarial pelas novas ideias sobre as práticas de inovação em empresas multinacionais, citadas pelo autor. Este modelo de inovação aberta contraria alguns princípios seguidos pelas empresas durante o Século XX. Se antes, a ideia era um modelo de inovação fechada, agora a estratégia teria mudado para uma prática de colaboração entre as empresas e assim unindo forças para tornarem-se mais competitivas, neste caso um modelo de inovação aberta.

O modelo defende a incorporação do conhecimento através da busca de tecnologias desenvolvidas externamente, com o intuito de utilizar de maneira eficiente o conhecimento disponível, a criatividade e a experiências dos departamentos de I&D. Assim, acredita-se que a prática de partilhar conhecimento com outras empresas, universidades, centros de investigação irá propiciar um salto no desempenho das empresas.

Nas palavras de Chesbrough (2006, pp.2):

“The Open Innovation paradigm can be understood as the antithesis of the traditional vertical integration model where internal research and development (R&D) activities lead to internally developed products that are then distributed by the firm. If pressed to express its definition in a single sentence, Open Innovation is the use of purposive inflows and outflows of knowledge to accelerate internal innovation, and expand the markets for external use of innovation, respectively”.

Algumas das questões levantadas na literatura da Inovação Aberta já haviam sido percebidas por outros autores anteriormente a formulação do conceito em si. Dahlander e Gann (2010) após fazerem uma extensa revisão de literatura encontraram algumas evidências ao conceito utilizado atualmente. Nomeadamente nos trabalhos de Cohen e Levinthal (1990) sobre capacidade de absorção; Teece (1986; 1991) sobre ativos complementares e a discussão sobre *exploration vs exploitation*; Von Hippel's (1986) sobre os fundamentos de integração de clientes no processo de inovação; entre outros exemplos que poderiam ser citados. Assim, poderíamos nos perguntar o que realmente há de novo no conceito de Inovação Aberta e isto nos faria reconhecer que o professor Chesbrough (2003) fez um excelente trabalho ao integrar todas estas teorias de gestão envolvidas por trás do conceito e concluir que afinal é positivo que ocorra a troca de conhecimento interno e externo.

De acordo com Huizingh (2011, pp. 3) *“Open innovation became the umbrella that encompasses, connects, and integrates a range of already existing activities”*.

Processo de Open Innovation

Estudar o conceito de Inovação Aberta nos remete à discussão de dois processos relevantes. O primeiro é a passagem de um processo de inovação fechada para o processo de abertura da inovação.

Durante uma entrevista concebida em janeiro de 2011, o autor Henry Chesbrough, enumerou: custo, tempo e risco como os principais benefícios da Inovação Aberta. Não obstante, este modelo desperta interesse por parte das empresas que anseiam tornarem-se mais competitivas no mercado.

Algumas empresas iniciam esta prática de abertura de forma mais cautelosa, experimentando os resultados da partilha de conhecimento e cooperação em apenas alguns dos seus projetos. Este pode ser o primeiro passo para a adoção de uma nova estratégia de gestão. Mesmo assim, cabe às empresas avaliarem os recursos de I&D que possuem e o que existe externamente. Esta é uma das dificuldades da adoção de Inovação Aberta, em inglês chamado de NIH (*not invented here*), nas palavras de Chesbrough “se tem algo externo que é bom o suficiente para sua aplicação, pode ser

um erro esperar para que seja desenvolvido internamente, ainda que possa ficar melhor, por todo o processo de criação interna”.

Assim, o processo de Inovação Aberta pode ser aplicado através de duas componentes: a aquisição e a transferência de conhecimento/ tecnologia entre as organizações. Estas podem ocorrer de diversas formas: parcerias entre universidades (também inclui laboratórios de investigação) e empresas, licenciamento de propriedade intelectual, fusões, cooperação com colaboradores externos à empresa e a criação de *spin off*. Huizingh (2011, pp. 7) elucida também a importância da captura de valor a partir da inovação utilizando dois métodos: formal e informal *“Firms can use both formal methods (such as patent, trademark, or copyright protection) and informal methods (lead times, first mover advantages, and lock-ins) for innovation appropriation”*.

Por fim, é consensual que o processo de Inovação Aberta apresenta muitas vantagens para as empresas. Contudo, é necessário que os gestores e responsáveis (re)avaliem as suas estratégias e definam quais as ferramentas de abertura que permitirão obter mais valor acrescentado.

Atualmente são realizados muitos estudos no âmbito da Inovação Aberta e a grande parte destes, procura analisar setores específicos ou o caso de empresas que adotaram e adotam esta prática. Todos estes são importantes contributos para análise em diversas abordagens das questões relacionadas à Inovação Aberta. Sendo assim, pretende-se que a tese de doutoramento constitua mais um interessante estudo na análise de um conceito relativamente atual no setor de Tecnologia de Informação, *Cloud Computing*, no mercado brasileiro.

3.2 Objeto de análise da Tese: *Cloud Computing*

Uma definição simplificada do conceito de *Cloud Computing* é a ideia de se poder utilizar/acessar, em qualquer lugar, independente do computador utilizado, os mais variados tipos de aplicações através da internet, da mesma maneira como se estivesse instalado nos próprios computadores.

De acordo com a definição final³ publicada pelo NITS (*National Institute of Standards and Technology, Information Technology Laboratory*):

“Cloud computing is a model for enabling ubiquitous, convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction. This cloud model is composed of five essential characteristics, three service models, and four deployment models”.

Além de tornar o sistema informático mais dinâmico, a *Cloud Computing* possui características particulares que a distinguem dos demais recursos tradicionais e provisionamento de serviços, entre elas:

- Mobilidade, Elasticidade e Conveniência.
- Flexibilidade.
- Aplicações desenvolvidas são escaláveis, ou seja, paga-se pelo uso (de acordo com a necessidade de memória e quantidade de armazenamento).
- Proporciona uma ou mais de uma infra-estrutura para plataforma de aplicativos (por meio de serviços).
- Podem ser usados para todos os fins de recuperação de desastres/continuidade dos negócios através de um serviço de TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação) totalmente terceirizado por uma organização.
- Implantação rápida e não-burocrática.
- Não exige gastos em capital, mas sim investimentos em custo operacional.

O objetivo principal do modelo de *Cloud Computing* é oferecer serviços de fácil acesso e menor custo. Basicamente, o modelo oferece serviços com três importantes benefícios aos usuários:

³ Após 15 versões preliminares, em Setembro de 2011 o NIST apresentou a versão final da definição do conceito de *Cloud Computing*.

- (1) Redução de custos na implantação da infraestrutura necessária para atender as necessidades da empresa, pois o armazenamento de dados é feito através da *internet* e não nos servidores.
- (2) Flexibilidade nos recursos computacionais, pois é possível ajustar os serviços em conformidade com a necessidade da empresa para determinado período. Por exemplo, em situações em que é preciso aumentar ou diminuir a quantidade de memória na *Cloud*, o usuário poderá fazer a solicitação através da *internet*, de forma rápida e prática.
- (3) Facilitar o acesso aos usuários deste serviço, visto que o processo é realizado através da *internet*, não é necessário ter conhecimentos de localização física do armazenamento das informações.

3.3 Perguntas de Investigação

- Qual é o papel das Redes de Colaboração no processo de desenvolvimento e difusão de uma inovação disruptiva?
- Quais são os *stakeholders* e as principais organizações envolvidas e como se relacionam?
- De que forma tem ocorrido a prática estratégica de *Open Innovation* entre as organizações envolvidas no processo de desenvolvimento e difusão de *Cloud Computing* no Brasil?
- Quais os tipos de estratégias de inovação que as empresas tem usado? Quais as razões que motivam esta utilização? E qual a postura sobre o desenvolvimento e/ou difusão de *Cloud Computing* no Brasil?
- Dadas às oportunidades e os desafios do Brasil no cenário de *Cloud Computing* quais as principais estratégias que foram adotadas e quais ainda serão necessárias a fim de consolidar o desenvolvimento tecnológico nesta área?

3.4 Principais Hipóteses

A seguir, listam-se as principais hipóteses da tese:

- Inicialmente, a formação das Redes de Colaboração não acontece somente por iniciativas das empresas, mas também de instituições públicas e instituições acadêmicas que ganham cada vez mais participação e importância.
- No Brasil, as empresas privilegiam as parcerias internacionais, em detrimento de parcerias com outras organizações presentes no mercado interno/brasileiras.
- Numa primeira fase apenas as grandes empresas utilizam estrategicamente os benefícios das redes de colaboração. Mais tarde, esta prática propaga-se às pequenas e médias empresas.
- O estabelecimento de parcerias tem sido um fator positivo para o desenvolvimento de novos serviços em *Cloud Computing* no Brasil.
- Na fase de identificação da oportunidade, múltiplas relações de colaboração favorecem a emergência de soluções inovadoras, nomeadamente na oferta de novos serviços de *Cloud Computing* (predominam redes compostas por muitos laços fracos).
- Nas fases de desenvolvimento da ideia e exploração de inovações disruptivas, as relações de colaboração tendem a ser estabelecidas com organizações da confiança da empresa que introduzirá a inovação no mercado, de forma a garantir a apropriabilidade do conhecimento e dos resultados económicos (predominam redes compostas por poucos laços fortes).
- A transição da economia brasileira para uma economia baseada em conhecimento requer de forma mais intensa a prática de *Open Innovation*.
- O estabelecimento de parcerias atenua a incerteza/risco associada à tecnologia *Cloud Computing*, favorecendo a sua difusão no contexto brasileiro.

As hipóteses mencionadas serão testadas através da metodologia da Análise de Redes Sociais, abordando os indicadores apresentados na Figura 2.

Os indicadores apresentados na Figura 2 serão utilizados para a verificação das realidades de parcerias realizadas por cada empresa entrevistada. Porém, algumas hipóteses correspondem a uma visão geral do cenário brasileiro de desenvolvimento e/ou difusão *Cloud Computing*.

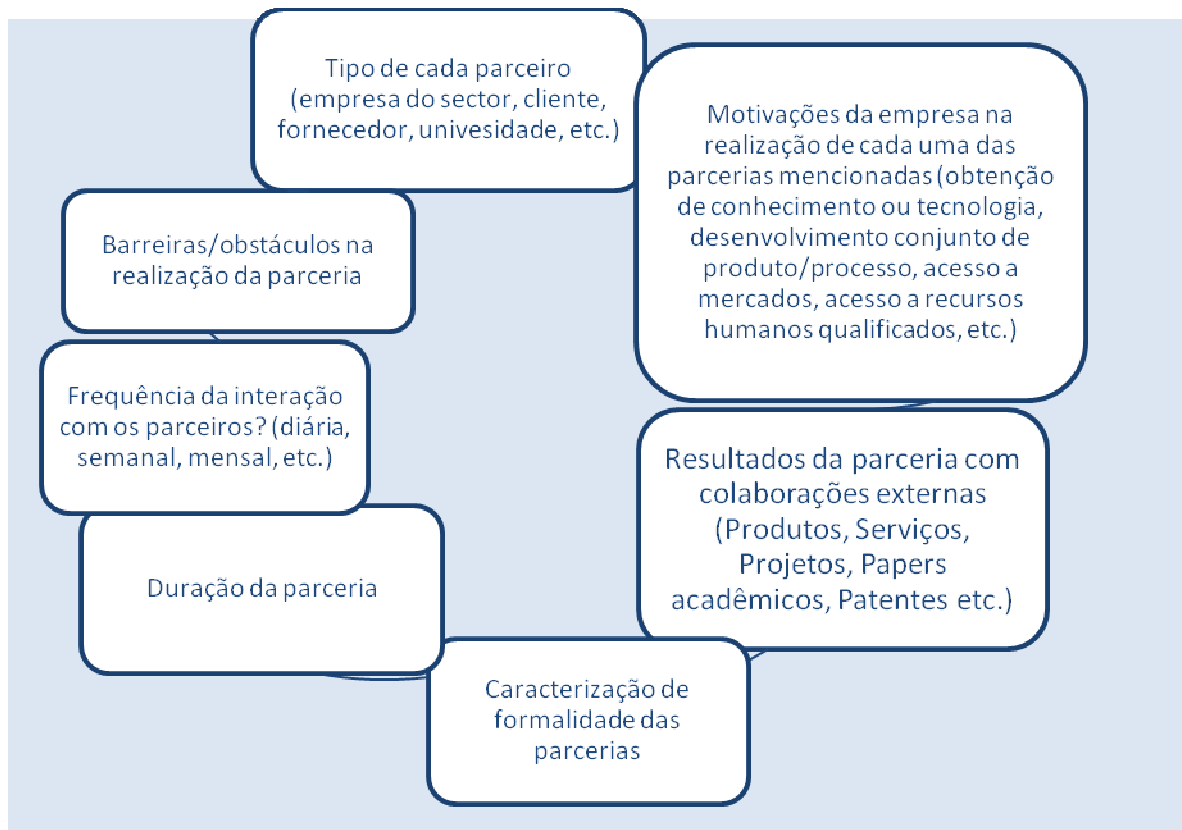
Nestes termos, relativamente à hipótese de que, no Brasil a formação das Redes de Colaboração não acontece somente por iniciativas das empresas, nos remete às principais correntes que estudam os arranjos das relações entre Universidade – Empresa – Governo [Hélice Tríplice (Leydesdorff e Etzkowitz, 1996); Triângulo de Sábado (Sábado, 1975); Sistemas Nacionais de Inovação (Freeman, 1988; Lundvall, 1988 e 1992; Nelson, 1993 e Edquist, 1997)].

Outro aspecto introduzido pelas hipóteses em análise é relativamente ao tamanho das empresas e predominância de uma cultura de inovação aberta. A literatura de Inovação Aberta já aborda e assume os casos distintos de adoção do modelo entre pequenas, médias e grandes⁴ empresas. Nas hipóteses, assume-se que numa primeira fase⁵, apenas as grandes empresas utilizam a inovação aberta estrategicamente e só após esta fase propaga-se para as pequenas e médias empresas. Destaque para o trabalhos de Vanhaverbeke *et al* (2012)

⁴ (DSM - Kirschbaum, 2005; IBM - Chesbrough, 2007 e Procter & Gamble - Huston e Sakkab, 2006)

⁵ Lembrando que estamos a considerar o caso dos providers de Cloud Computing inseridos no mercado brasileiro.

Figura 2 - Principais Indicadores



Fonte: Elaboração própria (Fevereiro, 2012).

4. Metodologia

Inicialmente, a metodologia a ser utilizada na tese de doutoramento terá um caráter teórico, pois deverá tratar dos principais conceitos pertinentes a *Cloud Computing* e a literatura da Inovação Disruptiva e *Open Innovation* que são pertinentes ao problema do estudo. O aspecto central da tese consistirá em um estudo múltiplo de caso (YIN, 2003), de fundo aplicado e caráter exploratório.

4.1 Principais aspectos:

- Serão aplicadas entrevistas exploratórias aos peritos.

Os potenciais entrevistados serão os diretores/ gestores de departamentos relacionados à estratégia de inovação e/ ou investigação e desenvolvimento da empresa. As empresas entrevistadas serão os providers de *Cloud Computing* inseridos no mercado brasileiro.

- **Análise de dados secundários.**

As principais fontes de dados secundários, principalmente para procura por artigos científicos, são: repositório da Universidade Nova de Lisboa (<http://run.unl.pt/>) e da base de dados da Science Direct, que reúne os artigos dos principais *journals* da área de gestão da inovação e tecnologia. Ferramentas como o Mendeley, Google Web e Google Scholar também são fontes de procura utilizadas.

Além disso, os dados secundários também serão utilizados para a identificação das empresas que fornecem *Cloud Computing* no mercado brasileiro, com o objetivo de construir uma lista destes *providers*, visto que atualmente não existe nada neste sentido.

- **Estudos de Caso (a identificação dos casos será feita usando a técnica da Bola de Neve). Neste caso, as empresas entrevistadas recomendarão outras empresas e assim contribuirão para a formação da amostra.**

Como não há uma lista de empresas que permita definir o universo, assim não é possível identificar a amostra ex-ante. Portanto, para a identificação inicial das empresas será utilizada a ferramenta de Alerta do Google para as palavras “Cloud Computing” que permitirá o acesso às notícias sobre os providers. Posteriormente, o processo de bola de neve permite identificar as empresas (auxílio na identificação e criação da lista das empresas).

É preciso ter em consideração que isso não significa que todas as empresas listadas (universo identificado) estarão dispostas a contribuir para o estudo. Sendo assim, poderá ser necessário numa segunda fase construir uma amostra estabelecendo os critérios que serão julgados necessários.

- **Entrevistas serão baseadas em guiões semiestruturados (que permitirão a recolha dos dados que serão utilizados na Análise de Redes Sociais).**

As entrevistas serão divididas em dois momentos. No primeiro, serão respostas a um questionário enviado em versão digital (Google docs) e logo após será agendada a segunda parte que poderá ser realizada pessoalmente ou via Skype/telefone. Portanto, a primeira parte consiste em obter informações de 3 dimensões: informações gerais da empresa; estratégias de inovação empresariais e por fim, redes de colaboração – inovação aberta. A segunda parte proporcionará uma conversa com os gestores, podendo ser feitos breves comentários sobre as respostas obtidas no preenchimento do questionário online e é previsto também a resposta a duas perguntas abertas. Ainda nesta etapa serão coletadas as informações necessárias (perguntas diretas em forma de quadro) para a construção da Análise de Rede. A justificativa para escolha de se trabalhar com a ferramenta de Análise de Redes Sociais é pela visão abrangente que este método pode proporcionar para identificar as relações existentes entre as empresas que desenvolvem e oferecem os serviços de *Cloud Computing*. A ARS permitirá traçar um diagnóstico da propagação e o processo de desenvolvimento desta tecnologia no cenário escolhido para a análise, neste caso, o Brasil. Partindo do princípio que a ARS permitirá a observação do comportamento das estratégias empresariais presentes neste mercado, será possível ter explicações empíricas sobre a influência exercida pelas redes de colaboração no desenvolvimento de uma inovação disruptiva.

- **Análise de Rede (análise de ordem quantitativa que permitirá testar as hipóteses da Tese).**

A principal fonte de recolha de dados para a construção das Redes será a aplicação do quadro com perguntas diretas sobre as características das parcerias realizadas pela empresa. Através das informações obtidas será possível construir/ desenhar a rede de colaborações que integram o desenvolvimento de *Cloud Computing* no Brasil. A

aplicação desta metodologia também servirá para testar as hipóteses da Tese, conforme relatado no item 3.4 do presente relatório.

- **Análise de Conteúdo (análise de ordem qualitativa que será utilizada para encontrar padrões e irregularidades).**

A fase inicial de leituras e a escrita da revisão de literatura proporcionam importantes reflexões, na maioria das vezes contribuirão para a formulação das perguntas de investigação. No presente caso, não tem ocorrido de forma diferente e por considerar que esta fase do estudo ainda encontra-se em desenvolvimento é importante enfatizar que as perguntas de investigação, bem como as suas hipóteses poderão ser ainda reformuladas. No entanto, a partir da presente estrutura de plano de tese procurou-se elaborar questões que pudessem das respostas aproximadas sobre o papel das redes de colaboração. A partir da análise e da avaliação das parcerias poderão ser retiradas lições que permitam aumentar o grau de eficiência dos processos colaborativos.

5. Algumas reflexões

Esta seção destina-se a discussão de alguns pontos abordados após a apresentação do trabalho durante a Escola de Inverno do Programa Doutoral em Avaliação de Tecnologia.

3.1 *Cloud Computing*, um novo conceito

Apesar de muitas vezes referirmos *Cloud Computing* como uma tecnologia disruptiva, na verdade trata-se de um novo conceito que apresenta características de disrupção

no mercado. Não é certo dizermos que é uma nova tecnologia, quando na realidade é uma nova forma de gerenciar serviços de Tecnologias de Informação (TI), resultado da combinação de tecnologias já existentes (Virtualização, Armazenamento de Dados, etc.).

Assim, em poucas palavras podemos definir *Cloud Computing* como a possibilidade de ter acesso aos mais variados tipos de aplicações da internet em qualquer parte do mundo, independentemente do computador que estamos a utilizar (Taurion, 2009).

Para ilustrar de maneira bastante prática a presença deste conceito em nossas rotinas, a apresentação do Plano de Tese foi desenvolvida através de uma plataforma *online*, o Prezi. Conforme explicitado durante a apresentação, não foi preciso estar com algum dispositivo móvel para que eu pudesse aceder ao ficheiro da minha apresentação, mesmo não estando a utilizar o meu computador pessoal. Portanto, necessitava apenas de ligação à internet a partir de qualquer computador já que estava armazenado na “nuvem”. O armazenamento dos meus documentos em um datacenter em algum lugar do mundo ficou sob responsabilidade da empresa que prestou-me o serviço, neste caso feito gratuitamente. Isto nos remeteria ao questionamento sobre as questões de Segurança na nuvem, tema que tem sido frequentemente abordado por especialistas e não só. Durante a criação da minha apresentação automaticamente estava a guardá-la diretamente (e somente) na plataforma *online*. Neste caso, não estava a contar o risco de perder os meus documentos pois mesmo que ninguém esteja totalmente protegido de desastres e imprevistos, seria natural que os meus documentos guardados em datacenters da empresa, estariam ainda mais seguros do que se estivessem em um dispositivo móvel pessoal. A questão da segurança de dados não é o foco do estudo, assim não será uma questão abordada de forma direta na tese de doutoramento.

3.2 *Cloud Computing* analisada sobre o prisma da inovação disruptiva

O conceito de Inovação Disruptiva foi desenvolvido pelo professor Clayton Christensen, sendo a publicação do livro “*The Innovator’s Dilemma*”, principal

propulsor das suas ideias iniciais, bem como a publicação do *“The Innovator’s Solution”* (Christensen e Raynor, 2003).

Neste contexto, um dos objetivos específicos da tese é “enquadrar” o conceito de *Cloud Computing* na literatura da Inovação Disruptiva. Porém, durante esta fase de elaboração do desenvolvimento da tese já houve questionamentos sobre a real existência ou não de disrupção no mercado provocada pela *Cloud*. Sem dúvidas, este constitui um dos desafios a ser superado na escrita da tese. Da mesma forma como foram desenvolvidos os trabalhos empíricos de Husig *et al* (2005) para o caso da área de rede wireless local e rede de comunicações móveis; Lyytinen e Rose (2003; 2011) o caso da *internet computing*; Yovanof e Hazapis (2008) o caso da indústria de telecomunicações; Rao *et al* (2006) o caso do Skype; Keller e Husig (2009) estudaram o caso da indústria de software para aplicações web, especificamente o caso da Google e da Microsoft.

Nas palavras de Yovanof e Hazapis (2008, p. 573) este conceito é descrito da seguinte maneira *“Disruptive innovations are those that help redefine the market place. The disruptive technologies bring to the market a very different value proposition than had been available previously, but, they generally under-perform established product in mainstream markets”*.

Para já, de maneira sucinta, podemos confrontar algumas características de inovações disruptivas e o que ocorre em *Cloud Computing*, sendo estas ideias o início de um debate que será aprofundado ao longo do desenvolvimento da tese:

- **Menor Performance** – Inicialmente, as inovações disruptivas terão uma performance menor comparado com o serviço/ produto tradicional oferecido no mercado. Depois, consequentemente ocorre uma mudança neste cenário e a então novidade no mercado ganha seu espaço e conquista até mesmo os clientes mais exigentes. *Cloud Computing* ainda não está totalmente consolidada no mercado, mas atualmente já podemos perceber a sua crescente presença nas diversas áreas e conforme é previsto irá certamente ultrapassar o modelo tradicional de serviços de TI.

- **Simplicidade** – Só é preciso de conexão à internet para poder usufruir dos serviços na nuvem. As empresas que utilizam os serviços podem diminuir ou aumentar a sua capacidade de armazenamento, conforma e sua necessidade, de maneira rápida, não burocrática e flexível.
- **Redução de custos** – Dispensa a aquisição de aplicativos e não exige maiores investimentos em recursos computacionais.
- **Mais conveniência** – A possibilidade de acesso a partir de qualquer computador e independente do lugar, proporcionando mais mobilidade e facilidades para os utilizadores.

Estas constatações deixam já algumas evidências na caracterização disruptiva de *Cloud Computing*. Entretanto, será necessário desenvolver de forma rigorosa o capítulo que tratará deste aspecto para tentar chegar a um consenso ou próximo disso.

Este assunto foi discutido após a apresentação do Plano de Tese e na ocasião houve opiniões de diferentes áreas. A orientadora Professora Doutora Cristina Paixão, especialista em Gestão da Inovação, fez constatações no sentido de confrontar o que diz a literatura e as características que podem observar em *Cloud Computing* e teve a opinião positiva sobre o seu potencial disruptivo. Para representar a opinião de um especialista de *Cloud Computing*, o co-orientador Professor Doutor José Cardoso e Cunha, fez importantes observações e contextualizações sobre o processo evolutivo dos sistemas computacionais tradicionais até chegarmos a este novo conceito. E do ponto de vista técnico também teve a sua opinião positiva sobre o questionamento em causa. A opinião de especialistas de diferentes áreas do conhecimento enriqueceu o debate e foi um grande apoio para a minha apresentação e sem dúvidas deverá ser uma ótima parceria para o desenvolvimento da tese.

6. Considerações Finais

A oportunidade de apresentarmos a nossa proposta de tese para um público diversificado em forma de workshop é de extrema importância para a formulação e concretização das ideias para a tese.

Desta forma, os comentários e as diferentes opiniões que surgiram na discussão do Plano de Tese possibilitarão uma visão mais alargada sobre as implicações que envolvem o assunto a ser estudado. Isto nos exige refletir sobre as razões das escolhas feitas, seja na explicação e justificativa da metodologia adotada, no cenário escolhido, abordagens utilizadas e entre outras. Assim, é evidente que exercícios como este resultam em saldo positivo e motivador para a continuidade do processo de elaboração da tese.

O relatório também relatou alguns questionamentos realizados pelos participantes durante a apresentação da Escola de Inverno, sendo um deles o enquadramento de *Cloud Computing* no âmbito das inovações disruptivas. Entende-se que este tipo de questionamento é perfeitamente natural, considerando que ainda existem controvérsias sobre o verdadeiro potencial disruptivo da *Cloud*, este constituirá um dos desafios a ser clarificado no desenvolvimento da tese.

Por fim, o tema em questão aborda dois conceitos relativamente novos, por um lado *Cloud Computing* e por outro lado a Inovação Aberta, objeto de estudo e aplicação de análise, respectivamente. Apesar de serem literaturas recentes, por exemplo, a Inovação Aberta pode-se considerar um assunto em alta! Pois, são temas muito discutidos atualmente, não só no meio académico, mas também no ambiente empresarial. Mais ainda carece de estudos empíricos que possam comprovar as suas bases em diferentes contextos. No caso da *Cloud Computing*, muitos estudos de ordem técnica estão a ser desenvolvidos e tornam-se importantes observações em termos de estratégia e do ponto de vista da Gestão da Tecnologia.

Referências

- CHESBROUGH, H.M.. Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Harvard Business School Press: Boston. 2003a.
- CHESBROUGH, H.M.. The logic of open innovation: managing intellectual property. California Management Review, v. 45, n. 3. 2003b.
- CHESBROUGH, H.M.. The era of open innovation. MIT Sloan Management Review, v. 44, n.3, p.35-41. 2003c.
- CHESBROUGH, H.M. Why companies should have open business models. MIT Sloan Management Review, v. 48 (2), pp. 22-28. 2007.
- CHRISTENSEN, C.M.. The Innovator's Dilemma. Harvard Business School Press. 1997.
- CHRISTENSEN, C.M., RAYNOR, M.E.. The Innovator's Solution. Harvard Business School Press. 2003.
- CHRISTENSEN, C.M., VERLEINDEN, M., e WESTERMAN, G.. Disruption, Desintegration and the Dissipation of Differentiability. Strategic Management of Technology and Innovation: McGraw Hill, p. 278-302. 2004.
- DAHLANDER, L., GANN, D.M. How open is innovation? Research Policy, v. 39, p. 699-709. 2010.
- EDQUIST, C. Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations. Pinter Publishers: London. 1997.
- FREEMAN, C. Japan: A New National System of Innovation? Technical Change and Economic Theory. London: Pinter Publishers.
- HUIZINGH, E.K.R.E.. Open Innovation: State of the art and futures perspectives. Technovation, v. 31, p. 2-9. 2011.
- HUSIG, S., HIPPE, C., DOWLING, M. Analyzing disruptive potential: the case of wireless local area network and mobile communications network companies. R&D Management, v. 35, p. 17-35. 2005.
- HUSTON, L., SAKKAB, N. Connect and develop: inside Procter & Gamble's new model for innovation. Harvard Business Review, v. 84, pp. 58-66. 2006.

- KELLER, A., HUSING, S. Ex ante identification of disruptive innovations in the software industry applied to web applications: The case of Microsoft's vs. Google's office applications. Technological Forecasting & Social Change, v. 76, p. 1044-1054. 2009.
- KIRSCHBAUM, R. Open Innovation in practice. Research Technology Management, v. 48 (4), p. 24-28. 2005.
- Leydesdorff, L., Etzkowitz, H. Emergence of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. Science and Public Policy, v. 23, p. 279-286. 1996.
- LUNDVALL, B.A. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. In: Dosi, G.; Freeman, C.; Nelson, R.; Silverberg, G.; Soete, L. (Ed.). Technical Change and Economic Theory. Pinter Publishers: London. p. 349-369. 1988.
- LUNDVALL, B.A. National Systems of Innovations. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. Pinter Publishers: London. 1992.
- LYYTINEN, K., ROSE, G.M. Disruptive Information System Innovation: the case of internet computing. Info System J, v. 13, p. 301-330. 2003.
- LYYTINEN, K., ROSE, G.M. Internet Computing as a disruptive information technology innovation: the role of strong order effects. Info System J, v. 21, p. 91-122. 2011.
- NELSON, R. National Innovation Systems: A Comparative Analysis. Oxford University Press: New York. 1993.
- NIST <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>. Acedido em 02 de Outubro de 2011.
- RAO, B., ANGELOV, B., NOV, O. Fusion of Disruptive Technologies: Lessons from the Skype Case. European Management Journal, v. 24, p. 174-188. 2006.
- Sábato, J. El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollodependencia. Paidós: Buenos Aires. 1975.
- SHANE, S.. Technology Strategy for Managers and Entrepreneurs. Pearson Education, New Jersey. 2009.
- TAURION, C.. Cloud Computing – Computação em nuvem: Transformando o mundo da Tecnologia de Informação. Brasport. 2009.
- TEECE, D.J. Profiting from technological innovation: implications for integration collaboration, licensing and public policy. Research Policy, v. 15, p. 285-305. 1986.

VANHAVERBEKE *et al.* Open Innovation in SMEs: How can small companies and start-up benefits from open innovation strategies? Research Report: knowledge Partner. 2012.

YU, D., HANG, C. C.. A Reflective Review of Disruptive Innovation Theory. International Journal of Management Reviews, v. 12, p. 435-452. 2010.

YIN, R. Case Study Research: Design and Method. Thousand Oaks, CA.: Sage. 2003.

YOVANOF, G.S. HAZAPIS, G.N. Disruptive Technologies, Services, or Business Models? Wireless Pers Commun, v. 45, p. 569-583. 2008.